

PAT-NO: JP363175756A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63175756 A

TITLE: NONCONTACT TYPE FULL-AUTOMATIC
MEASURING INSTRUMENT FOR
EXPANSION COEFFICIENT OF HOT WIRE

PUBN-DATE: July 20, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KAMIIDE, MAREYASU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KUROSAKI REFRACT CO LTD

N/A

APPL-NO: JP62007873

APPL-DATE: January 16, 1987

INT-CL (IPC): G01N025/16, G01B011/02

US-CL-CURRENT: 374/55

ABSTRACT:

PURPOSE: To detect the displacement of a sample at each temperature

and to
automate hot wire expansion coefficient measurement and data generation as
well
as automatic temperature raising by combining a highly integrated CCD
image
sensor as a sample displacement detecting element with a halogen lamp as
the
projector of a measuring instrument.

CONSTITUTION: The lighting device 1 which is arranged behind the
sample 6 of
a noncontact type full-automatic hot wire expansion coefficient measuring
instrument uses the halogen lamp as its light source, whose light is guided to
a projection part 3 by an optical fiber 2 and projected from the window 5 of
an
electric furnace 4. The displacement of the shadow of the sample 6 is
measured
by a transparent glass filter arranged at the part of the window 7. Further, a
special filter 8, a close-up lens 9-2, etc., are mounted on a camera 9, whose
camera main body 9-1 incorporates the CCD image sensor. Further, a video
measure controller 10 is connected to the main body 9-1 through the optical
fiber 11, a programmable controller 12 is connected to the controller 10, and
a
PR type thermocouple 14 arranged in the electric furnace 4 is connected to
the
controller 12.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-175756

⑮ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)7月20日

G 01 N 25/16

C-8406-2G

G 01 B 11/02

7625-2F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 非接触式全自動熱間線膨張率測定装置

⑰ 特 願 昭62-7873

⑱ 出 願 昭62(1987)1月16日

⑲ 発 明 者 上 出 希 安 静岡県清水市折戸543

⑳ 出 願 人 黒崎窯業株式会社 福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 渡辺 一豊

明 細 書

1. 発明の名称

非接触式全自動熱間線膨張率測定装置

2. 特許請求の範囲

(1) 非接触式全自動熱間線膨張率測定装置であって、加熱炉内の試料の両端を、高集積のCCDイメージセンサ内蔵の2台のカメラによって、加熱炉背部よりハロゲンランプによって照射された試料端の影の位置を直接光としてとらえ、各温度に於ける試料の変位を検出し、その熱間線膨張率を測定することを特徴とする非接触式全自動熱間線膨張率測定装置。

(2) 測定装置が加熱炉本体、プログラム温度制御部、変位検出部、コントローラ部、データ処理部から構成されることを特徴とする特許請求の範囲第一項記載の非接触式全自動熱間線膨張率測定装置。

3. 発明の詳細な説明

「産業上の利用分野」

本発明はセラミック及び金属等の加熱昇温時に

おける非接触式全自動熱間線膨張率測定装置に関するものである。

「従来の技術」

セラミック等の熱間線膨張率測定については、JIS R 2207、JIS R 2617で接触式、非接触式が規定されている。

非接触式に関しては、従来はゲージの付いた一對の望遠鏡様のコンパレータで炉内の試料を覗き、4℃/minで1500～1600℃まで昇温（昇温そのものは従来から自動化されているが）しながら概略20℃間隔で人手で計測するものが主流である。

「発明が解決しようとする問題点」

しかるに、6時間余り拘束され、省力化上非常に問題であった。

「問題点を解決するための手段」、「作用」

本発明は斯る状況下において、測定精度が高く、再現性に優れた装置及びシステムを開発したもので、その要部とする所は投光器としてのハロゲンランプと試料変位検出素子である高集積CCDイメージセンサの組合せにあり、加熱炉内の試料の

両端を、高集積のCCDイメージセンサ内蔵の2台のカメラによって、加熱炉背部よりハロゲンランプによって照射された試料端の影の位置を直接光としてとらえ、各温度に於ける試料の変位を検出し、その熱間線膨脹率を測定することを特徴とするもので、システム的には加熱炉本体、プログラム温度制御部、変位検出部、コントローラ部、データ処理部から構成されるものである。

次に各構成について述べる。

- (1) 加熱炉本体については既存の電気炉を用いる。
- (2) プログラム温度制御部については電気炉内の温度を予め決められた(プログラムされた)パターンに従ってP、I、Dデジタル温度制御を行う機構を用いる。

- (3) 変位検出部について、

(イ) 投光器(光源)は試料の背部からの照明により、CCDイメージセンサ上に試料の影を形成する上で重要な構成であり、本発明ではCCDイメージセンサにはハロゲンランプが最も適していることを見出し、後述のフィル

ラに送る機能を有する。

- (4) コントローラ部について、

(イ) ビデオメジャーコントローラはカメラ本体を管理し、後述のプログラマブルコントローラの指令により、試料の変位データ(2種類)の演算処理、信号変換を行い、光ファイバーを介してプログラマブルコントローラに試料の変位データを送るもので斯る作業が出来るプログラムが搭載されている。

又、オシロスコープへカメラから送られた情報(試料の設置位置、測定位置、明暗状態等)を送り、オシログラフで監視している。

(ロ) プログラマブルコントローラは後述のパーソナルコンピュータからの指令により、ビデオメジャーコントローラからの試料の変位データ及びP、R熱電対からの炉内温度データを読み込み、その演算処理、記憶、信号変換を行い、光ファイバーを介して夫々のデータをパーソナルコンピュータに送るもので斯る作業が出来るプログラムが搭載されている。

ターの作用とも相俟って、試料自身の輝き開始により測定精度の悪化を来す高温下でも優れた機能を発揮する。

(ロ) 特殊フィルターは試料とカメラレンズの間に構成するもので高温下において試料から発生する赤外線を除き、ハロゲンランプの光線のみを通してCCDイメージセンサに対して高感度に受光出来るようにするものを用いる。

(ハ) カメラレンズ及び接写リングは試料端の影及びハロゲンランプ光線をCCDイメージセンサ上に高精度に導くために光学系上設計されたものを用いる。

(ニ) カメラ本体には高集積のCCDイメージセンサが内蔵されており、集積度は2,000個以上が好ましく、試料の変位を高精度に検出出来る。

該カメラ本体は後述のビデオメジャーコントローラにより管理されており、試料の変位を検出したデータをビデオメジャーコントローラ

- (5) データ処理部(パーソナルコンピュータ関係)について、

パーソナルコンピュータ、フロッピーディスクユニット、CRT、プリンターからなり、試料の変位測定は一定時間毎にプログラマブルコントローラに計測指令を出し、測定されたデータ(試料の変位及び温度)をプログラマブルコントローラから読み込み、演算処理を行い、同時にCRTに表示及びプリンターにプリントアウトさせる。

各データはフロッピーディスクに記憶される。測定後はフロッピーディスクから情報を読み取り、各種の検索、各種の作表、グラフ作成(色別の重ね合せ可能)を行うもので、斯る作業が出来るプログラムが搭載されている。

「実施例」

以下実施例について説明する。

第1図は本発明装置及びシステムの概略平面図である。図中1は試料背部からの照明装置でハロゲンランプを光源とする投影器からなり、光ファ

イバー2で投光部3に導き電気炉4の窓5から投光するものである。6は試料である。試料の影の変位の計測は窓7から該部分に設けた素通しのガラスフィルターを通して行う。該フィルター部分は水冷構造としている。

次にカメラ9は特殊フィルター8 2枚を先端に設けたレンズ9-3(200mm F4)とカメラ本体9-1を接写リング9-2(一般カメラの接写リングを接続した520mm長さ)で接続したものからなり、カメラ本体はCCDイメージセンサ(集積度2048個)を内蔵し、走査時間1~16ms、検出感度1 μ m以下のものである。

カメラ本体とビデオメジャーコントローラ10(入力:フォトカブラアイソレーション3点、出力:フォトカブラアイソレーション7点)を光ファイバー11で接続し、更にプログラマブルコントローラ12(制御方式:ストアードプログラム方式)に光ファイバー13で接続する。ビデオメジャーコントローラとオシロスコープ16も光ファイバー17で接続する。

該プログラマブルコントローラへはP、R熱電対14から補償導線15で接続される。

更にデータ処理部の中核を成すパーソナルコンピュータ18(CPU:16ビットマイクロプロセッサファクトリータイプ、RAM:384Kバイト)に光ファイバー19で接続し、フロッピーディスクユニット20(5インチ、2HD、1Mバイト)、CRT21(15インチカラーディスプレイ)、プリンター22(15インチ漢字カラープリンター)を構成する。

以上述べたような装置及びシステムで実際測定した結果を次に示す。

第2図、第3図は高アルミナ質レンガについて同一個所から採取した2試料について1500℃まで測定したもので第2図が本発明による自動測定データを、第3図が従来の手動式によるデータを示すが全く同じ結果を示して居り、データの信頼性の点でも問題ないことを示している。

むしろ測定およびデータ表示の精度の点では本発明の方が優れているものと思われる。

第4図は珪石レンガについて同じく同一個所から

採取した2試料について測定したもので、同一のカーブを画いて居り再現性の点でも優れていることを示している。

「発明の効果」

以上本発明により、従来の自動昇温と併せて、熱間線膨脹率測定、データ作成を自動化し省力化が図れる。精度の高いデータが得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明装置の概略平面図、第2、3図は同一試料に対する本発明による自動測定データ、手動式データの対比図表、第4図は同一の2試料についての本発明装置の測定結果を示す図表である。

1…照明装置、2…光ファイバー、3…投光部、4…電気炉、5…窓、6…試料、7…窓、8…特殊フィルター、9…カメラ、9-1…カメラ本体、9-2…接写リング、9-3…レンズ、10…ビデオメジャーコントローラ、11…光ファイバー、12…プログラマブルコントローラ、13…光ファイバー、14…P、R熱電対、

15…補償導線、16…オシロスコープ、17…光ファイバー、18…パーソナルコンピュータ、19…光ファイバー、20…フロッピーディスクユニット、21…CRT、22…プリンター。

図1

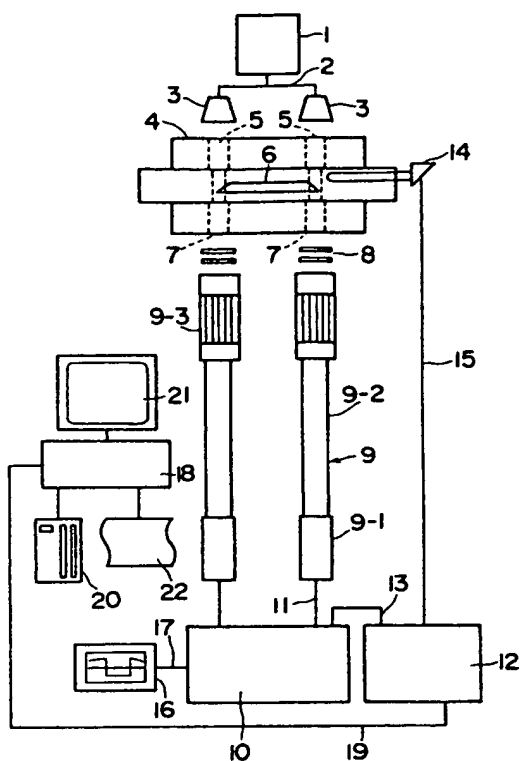
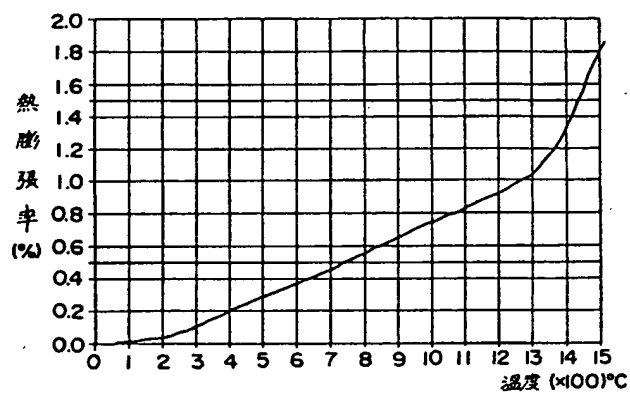


図2

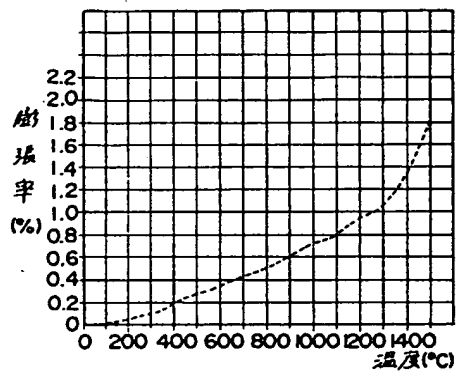
熱膨張率曲線図



昇温速度: 4°C/分

図3

熱膨張率曲線図



昇温速度: 4°C/分

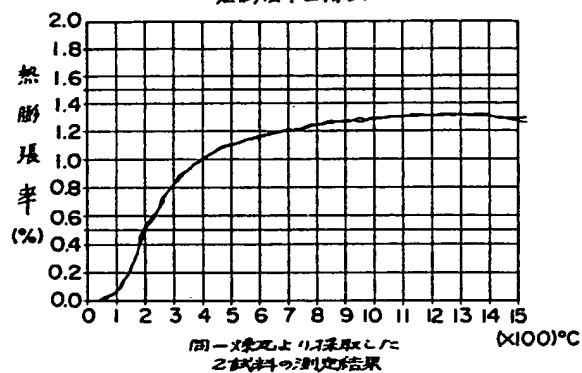
各温度に於ける膨張率(%)

100	0.016
200	0.066
300	0.115
400	0.198
500	0.289
600	0.355
700	0.421
800	0.504
900	0.611
1000	0.727
1100	0.80
1200	0.942
1300	1.057
1400	1.347
1500	1.801

残存 +0.735

図4

熱膨張率曲線図



同一検定より採取した2試料の測定結果

試料: ケイ石煉瓦
昇温速度: 4°C/分